· 经验交流 ·

# Endovascular puncture system assisted in-situ fenestration applicated in thoracic endovascular aortic repair

# 血管腔内穿刺系统辅助原位开窗术用于腔内修复胸主动脉夹层

耿金宝,王 兵*,王 越,司江涛,牛晓阳,王广华

(郑州大学第五附属医院血管外科,河南 郑州 450052)

[Keywords] aorta, thoracic; aortic diseases; endovascular treatment

[关键词] 主动脉,胸;主动脉疾病;血管内治疗

DOI:10.13929/j.issn.1672-8475.2021.10.014

[中图分类号] R543.1; R815 [文献标识码] B [文章编号] 1672-8475(2021)10-0635-03

胸主动脉病变(如 Stanford B 型主动脉夹层、主动脉瘤、主动脉穿透性溃疡)为极其凶险疾病,对患者生命造成严重危害[1-2]。传统主动脉人工血管置换方法具有较高死亡率和并发症发生率[3]。目前腔内修复胸主动脉(thoracic endovascular aortic repair,TEVAR)已成为治疗胸主动脉病变的主要术式,但用于治疗累及弓上动脉、升主动脉及锚定区不足病变时仍面临挑战。本研究观察 TEVAR 术中应用血管腔内穿刺系统辅助原位开窗技术的效果。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2018 年 6 月—2021 年 3 月于郑州大学第五附属医院经主动脉 CT 血管造影(CT angiography,CTA)确诊的 23 例胸主动脉弓病变患者,男 14 例,女 9 例,年龄 45～75 岁,平均(63.7±8.4)岁;合并高血压 20 例、冠心病 6 例、糖尿病 5 例、脑梗死 4 例、肺部感染 2 例、心功能衰竭 1 例,长期吸烟 15 例;包括主动脉弓夹层 19 例和主动脉动脉瘤 4 例;术前 CTA 显示其中 18 例Ⅰ型主动脉弓、2 例Ⅱ型主动脉弓、3 例Ⅲ型主动脉弓。纳入标准:①明确诊断为主动脉弓动脉瘤、穿透性溃疡或 Stanford B 型主动脉夹层;②锚定区<15 mm,左锁骨下动脉与主动脉弓夹角>30°,需覆盖左锁骨下动脉以增加锚定距离;③主动脉弓病变涉及单个或多个弓上分支动脉。本研究经院伦理委员会批准,术前患者或家属签署知情同意书。

1.2 仪器与方法 以 Siemens DR-2000C DSA 机为引导设备。全麻下以 Seldinger 技术穿刺右侧股动脉,预置 2 把缝合器。经左肱动脉切口置入 6F 动脉鞘(Medtronic),将导管送入升主动脉后造影,观察病变位置、大小、累及范围,确定优势侧椎动脉;之后引入 0.035inch 导丝(Terumo),交换 8F Fustar 可调弯鞘(先建科技),使其前端抵达左侧锁骨下动脉开口处。经右股动脉交换超硬导丝,沿导丝送入胸主动脉覆膜支架(先建科技 AnKura/美敦力 Captivia/戈尔 C-TAG),准确定位后释放支架。经 Fustar 可调弯鞘管引入 Futhrough™主动脉覆膜支架破膜系统穿刺针(先建科技),使之抵住胸主动脉支架,多角度转动 C-臂,确保可调弯鞘头端于主动脉弓平行位和切线位平面上均垂直于胸主动脉覆膜支架;充盈固定血管腔内穿刺系统头端球囊,激发穿刺针行原位开窗,穿刺过程中有落空感时立即停止穿刺,以避免损伤对侧血管壁。开窗成功后引入 V-18 导丝(Boston Scientific),沿导丝依次送入直径 4 mm、8 mm 高压球囊对窗口进行预扩张;之后交换 Amplatz 导丝(Boston

[基金项目] 河南省卫生计生科技创新型人才"51282"工程(201632)。

[第一作者] 耿金宝(1994—),男,河南商丘人,在读硕士。研究方向:血管疾病的介入治疗。E-mail:gjbfyh1010@126.com

[通信作者] 王兵,郑州大学第五附属医院血管外科,450052。E-mail:hnxgwk@126.com

[收稿日期] 2021-04-22 [修回日期] 2021-08-25

Scientific)，引入分支血管覆膜支架(Fluency 自膨式覆膜支架 8～10 mm×40～80 mm)重建分支动脉。释放支架成功后行全主动脉造影，观察各分支动脉通畅及支架无移位、狭窄及内漏等后拔除鞘管，缝合股动脉穿刺口及左肱动脉小切口。

1.3　观察指标及随访　记录手术时间、手术成功率及患者住院时间、术中和术后并发症。于出院后 1、3、6、12 个月及随后每年随访，复查主动脉 CTA 或 MRA，评估支架有无移位、变形及其通畅性，弓上动脉血供、真假腔变化、假腔内血栓形成情况、有无新发夹层、动脉瘤及内漏等。

## 2　结果

23 例手术均成功(图 1)，技术成功率 100%。手术时间 116～198 min，平均(155.74±22.73) min。术后住院时间 10～21 天，平均(14.22±2.47)天。术中 1 例胸主动脉造影发现Ⅱ型内漏，以弹簧圈(12 mm×40 mm)进行封堵后复查造影显示远端破口封堵良好。术后 1 例诉胸背部疼痛，予止痛、扩血管治疗 3 天后症状改善。无其他并发症发生。

随访 1～34 个月，中位随访时间 14 个月；复查主动脉 CTA 均显示主动脉夹层或弓部动脉瘤隔绝良好，假腔和瘤腔内均不同程度血栓化；Ⅱ型内漏消失，无新发内漏；胸主动脉覆膜支架无变形和移位，弓上分支动脉供血良好，分支支架无明显狭窄或移位。

## 3　讨论

近年来，TEVAR 已成为主动脉弓病变的首选治疗方式[4]，主要包括烟囱技术、分支支架技术、预开窗技术及原位开窗技术等[5]。TEVAR 采用原位开窗技术破膜、开窗，重建为覆膜支架所覆盖的分支动脉的血流，开窗成功率高、创伤小，患者恢复快、内漏发生率低[6]。

原位开窗包括机械开窗(穿刺针、导丝)和物理开窗(激光和射频)。激光开窗对设备和器械操作要求较高，且激光灼烧过程中可能产生微小血栓[7]。机械开窗时，垂直于覆膜支架穿刺时成功率较高，但对Ⅱ型、Ⅲ型主动脉弓或角度过小时穿刺成功率较低。本研究以 Futhrough™ 主动脉覆膜支架破膜系统和 Fustar 可调弯鞘组成的血管腔内穿刺系统进行原位开窗，可根据术前 CTA 所示主动脉弓直径调节破膜系统穿刺针的穿刺深度，避免损伤对侧主动脉壁；该穿刺针中空，穿刺成功后可快速引入 V-18 导丝；穿刺针前端的球囊可固定穿刺针与覆膜支架，以保证穿刺针精准、快速穿破覆膜支架上壁，获得安全、快速、有效的开窗效果。开窗前应多角度转动 C 臂，通过调整头端，尽量使 Fustar 可调弯鞘在主动脉弓平行位和切线位上均垂直于覆膜支架，以便穿刺覆膜支架时能够垂直进针，提高穿刺成功率。开窗成功后引入 V-18 导丝，沿导丝引入球囊，按从小到大的顺序进行扩张，以免窗口过大而发生内漏。本组 23 例技术成功率达 100%，规避了穿刺角度过小及主动脉弓形对穿刺成功率的影响。

重建弓上分支动脉时，分支支架的耐用性是决定 TEVAR 长期效果的重要因素之一。王利新等[8]采用 Viabahn 自膨式覆膜支架加球囊扩张式裸支架进行加固，术后随访未发现内漏及支架移位。本组采用 Fluency 自膨式覆膜支架，其金属骨架支撑力强，效果与球囊扩张式覆膜支架相当；考虑到输送鞘外径较大，可能损伤肱动脉，术前应用超声评估肱动脉直径，术中

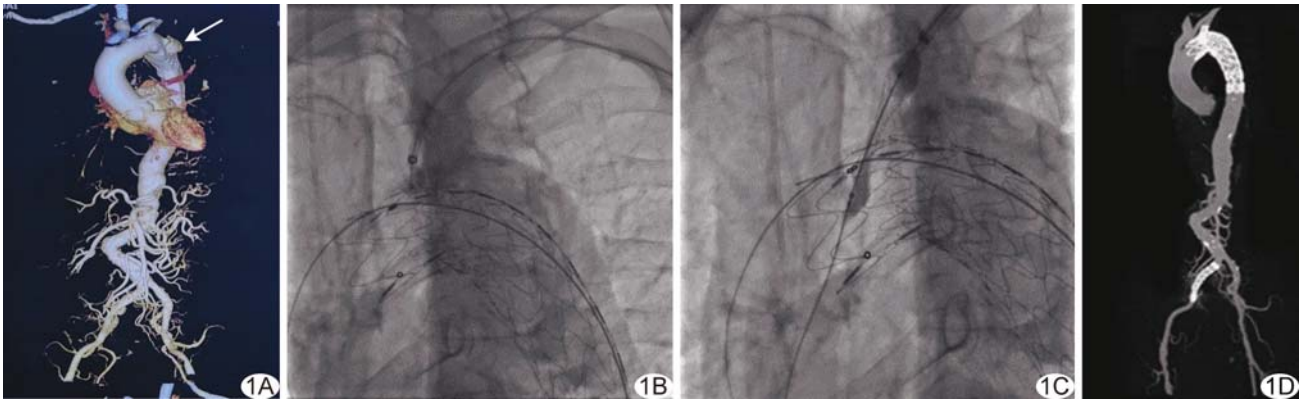



**图 1**　患者男，65 岁，胸主动脉弓夹层　A. 主动脉 CTA 重建图像示主动脉弓夹层(箭)距左锁骨下动脉距离 12 mm；B. 引入 Futhrough™ 主动脉覆膜支架破膜系统进行穿刺破膜；C. 于左锁骨下动脉植入 Fluency 自膨式覆膜支架；D. 术后 6 个月复查主动脉 CTA 显示主体支架和分支支架位置形态良好，无内漏发生

于肱动脉做横行小切口，配合硬导丝输送 Fluency 支架，均未造成肱动脉撕裂，术后肱动脉愈后良好，未出现假性动脉瘤等并发症；术后即刻造影显示分支支架定位准确，无内漏发生。随访期间胸主动脉均无新发夹层、逆撕；主体覆膜支架未发生逆撕、移位和内漏；分支支架通畅，无明显移位、狭窄和变形。

综上，TEVAR 术中应用血管腔内穿刺系统辅助原位开窗术能快速有效开窗、破膜，保证主动脉弓上分支动脉血供，本组中期效果较好，提示其可作为一种备用选择；但开窗使支架原有结构受到破坏，其对支架的长期影响有待进一步观察。

## [参考文献]


[1] YAP H Y, CHONG T T, TAY H L, et al. Fenestrated endovascular repair of zones 1 and 2 aortic arch pathologies[J]. Ann Vasc Surg, 2019, 54: 145.e1-145.e9.

[2] 程流泉，赵锡海，王新疆，等. 主动脉病变的非增强 MRI 检查[J]. 中国医学影像技术，2007，23(4)：513-515.

[3] CONRAD M F. Contemporary management of descending thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysms: Endovascular versus open[J]. Circulation, 2008, 117(6): 841-852.

[4] 陈纪言，罗淞元，刘媛. 急性主动脉夹层的腔内修复术治疗现状与展望[J]. 中国循环杂志，2014，29(1)：1-3.

[5] 郭伟，贾森皓. 主动脉弓腔内重建技术：回顾与前瞻[J]. 中华普通外科杂志，2018，33(3)：185-187.

[6] 李祺熠，魏立春，郑志勇，等. 激光原位开窗联合胸主动脉腔内修复术 12 例[J]. 中国微创外科杂志，2018，18(5)：431-435.

[7] 王利新，符伟国. TEVAR 保留弓上分支动脉血供的技术进展[J]. 外科理论与实践，2017，22(4)：277-282.

[8] 王利新，侯凯，郭大乔，等. 自主研发原位开窗系统在保留弓上分支动脉中的应用[J]. 中华普通外科杂志，2018，33(3)：188-192.


# 2020 版中国科技期刊引证报告相关数据
# ——《中国介入影像与治疗学》

由中国科学技术信息研究所主持的“2019 中国科技论文统计结果发布会”于 2020 年 12 月在北京举行。《中国介入影像与治疗学》杂志在《2020 版中国科技期刊引证报告(核心版)》的相关数据为：

**1　文献来源量：163 篇；**

**2　基金论文比：0.45；**

**3　核心总被引频次：853；**

**4　核心影响因子：1.067；**

**5　学科扩散指标：10.79；**

**6　学科影响指标：0.92；**

**7　综合评价总分：52.5。**